

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3241508 C2

⑤1 Int. Cl. 4:  
H01 L 25/04  
H 01 L 23/48  
H 01 L 23/36

②1 Aktenzeichen: P 32 41 508.7-33  
②2 Anmeldetag: 10. 11. 82  
④3 Offenlegungstag: 10. 5. 84  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 3. 89

DE 3241508 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Asea Brown Boveri AG, 6800 Mannheim, DE

⑦2 Erfinder:

Leukel, Bernd, Dipl.-Ing., 6940 Weinheim, DE; Bunk,  
Klaus, 6520 Worms, DE; Hettmann, Hubert, 6832  
Hockenheim, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 32 11 975  
DE 32 04 167 A1  
DE-OS 30 28 178  
DE 29 39 732 A1  
DE 28 40 514 A1  
DE-OS 28 19 327  
DE-OS 28 00 304  
DE-GM 82 14 214  
DE-GM 82 03 300  
DE-GM 82 03 300  
US 38 39 660

⑤4 Leistungstransistor-Modul

DE 3241508 C2

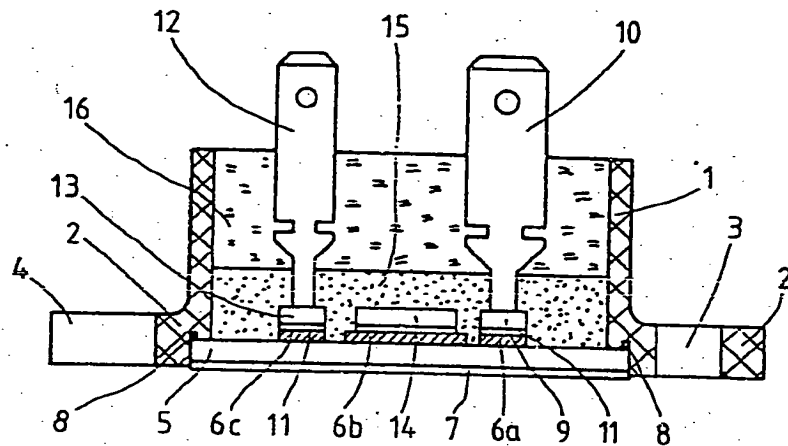


Fig. 1

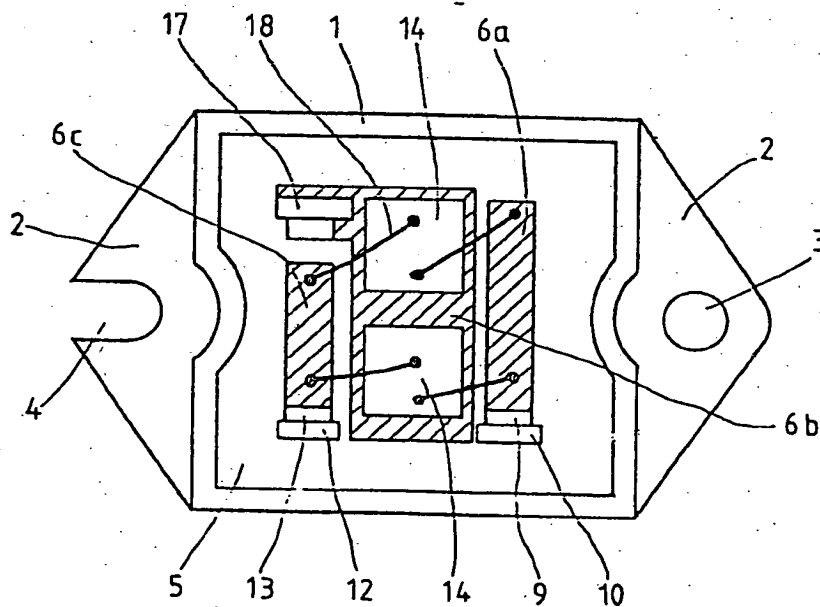


Fig. 2

## Patentansprüche

1. Leistungstransistor-Modul mit einem Kunststoffgehäuse und einer Keramikplatte als Gehäuseboden,

- das zur Montage auf einem Kühlkörper mit der Unterseite seines Bodens vorgesehen ist,
- das auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite der Keramikplatte eine strukturierte Metallisierung zum Auflöten von extern zugänglichen Anschlußelementen, Leistungstransistoren und internen Verbindungen aufweist, wobei die Metallisierung großflächiger ist als die Lötfläche der Halbleiterbauelemente und
- dessen äußere Anschlüsse alle aus der dem Kühlkörper abgewandten Seite des Gehäuses herausgeführt sind,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die dem Kühlkörper zugewandte Unterseite der Keramikplatte (5, 23) ebenfalls mit einer Metallisierung (7, 25) versehen ist und
- sowohl die Metallisierung auf der Oberseite als auch diejenige auf der Unterseite der Keramikplatte aus einer ohne Kleber oder Lötmitel mit der Keramikplatte fest verbundenen Metallfolie bestehen.

2. Leistungstransistor-Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffgehäuse als oben offener Rahmen (1, 19) ausgeführt ist.

3. Leistungstransistor-Modul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikplatte (5, 23) in eine umlaufende Vertiefung der Bodenseite des Rahmens (1, 19) eingeklebt ist.

4. Leistungstransistor-Modul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung in der Bodenseite des Rahmens (1, 19) eine umlaufende Nut (8) zur Aufnahme von Klebstoffresten aufweist.

5. Leistungstransistor-Modul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (10, 12, 17, 26 bis 30) jeweils vergrößerte Fußteile (9, 13, 31) aufweisen.

6. Leistungstransistor-Modul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (10, 12, 17, 26 bis 30) jeweils Dehnungsbögen (33) mit verringertem Querschnitt aufweisen.

7. Leistungstransistor-Modul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse in seinem unteren Teil mit einer weichen Vergußmasse (15, 39) und in seinem mittleren Teil mit einer harten Vergußmasse (16, 40) ausgefüllt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leistungstransistor-Modul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Leistungstransistor-Module sind allgemein bekannt. Sie besitzen vielfach eine massive Kupferplatte als Gehäuseboden, die mit der entsprechend vorbereiteten Keramikplatte verlötet oder verklebt ist. Auch die strukturierten Metallisierungen auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite der Keramikplatte sind meist aufgelötet. Derartig aufgebaute Leistungstransistor-Module sind aufwendig und teuer in der Herstel-

lung und haben wegen der drei notwendigen Lotschichten des Aufbaues Leistungstransistor-Lotschicht-Metallisierung-Lotschicht-Keramikmetallisierung-Keramikplatte-Lotschicht-Kupferbodenplatte einen relativ hohen Wärmewiderstand. Hierdurch ist die thermische Belastbarkeit der Module stark eingeschränkt.

Andere bekannte Aufbauten haben nur eine Dickschichtmetallisierung direkt auf die Keramik aufgebracht. Dadurch wird zwar eine Lotschicht eingespart, jedoch ergeben sich wegen der fehlenden Wärmespreizung ebenfalls sehr hohe Wärmewiderstände.

Bei Leistungshalbleitermodulen mit keramischer Bodenplatte besteht grundsätzlich das Problem, einen gut wärmeleitenden Kontakt zwischen der Bodenplatte und einem Kühlkörper, auf dem das Modul montiert wird, herzustellen. Bei einem aus der DE-OS 30 28 178 bekannten Modul wird vorgeschlagen, einen zentralen Befestigungsteil vorzusehen, der über Speichen mit einem rahmenförmigen Gehäuse verbunden ist. Dabei stützt sich die Keramikbodenplatte nicht nur am äußeren Randbereich am Kunststoffgehäuse ab, sondern auch an der Unterseite des zentralen Befestigungsteiles, wodurch ein gleichmäßiger Andruck an den Kühlkörper erreicht wird, eine derartige Gehäusegestaltung ist jedoch nicht für alle Module, insbesondere nicht für großflächige Module geeignet.

Aus dem DE-GM 82 03 300 ist ein Modul mit einem Keramiksubstrat bekannt, das auf der Oberseite eine sehr dünne Metallisierung trägt, die durch Auflöten von Metallstücken verstärkt werden muß. Besondere Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmekontaktes zwischen Kühlkörper und Modul sind dieser Schrift nicht zu entnehmen.

Aus der DE-OS 29 39 732 ist eine sandwichartige Halbleiteranordnung bekannt. Dabei ist eine untere Keramikplatte vorgesehen, auf der nebeneinander sechs Dioden angeordnet sind. Jeweils zwei der Dioden werden durch eine obere Keramikplatte abgedeckt. Die oberen Keramikplatten tragen Metallbänder als Metallisierung. Die untere Keramikplatte weist zwei große Metallisierungsflächen auf, wovon eine Fläche von der Oberseite der Platte über einen Rand hinweg zur Unterseite geführt wird. Mit dieser Anordnung wird auf einfache Weise eine bestimmte Gleichrichterschaltung hergestellt. Zur Herstellung der Metallisierung wird auf die Keramikplatten eine Molybdän-Mangan-Paste aufgebracht und eingebrannt. Darauf wird Kupfer mit einer Dicke von 0,025 mm durch Elektroplattieren aufgebracht. Die großen Metallflächen sorgen zwar für eine gute Wärmespreizung, die Wärmeleitung ist jedoch durch die Molybdän-Mangan-Zwischenschicht verringert.

Schließlich ist aus der DE-OS 28 40 514 ein Modul bekannt, das eine keramische Bodenplatte in einem haubenförmigen Kunststoffgehäuse aufweist. Die Bodenplatte ist so in das Kunststoffgehäuse eingesetzt, daß sie geringfügig, d. h. 0,025 mm über die Bodenfläche des Gehäuses übersteht. Das Gehäuse ist mit Flanschen versehen, die eine Bohrung aufweist. Damit kann das Modul auf einen Kühlkörper aufgeschraubt werden. Durch die etwas überstehende Bodenplatte soll ein besonders enger Kontakt zwischen der keramischen Bodenplatte und dem Kühlkörper bewirkt werden.

Die Erfahrung mit diesem Modul hat jedoch gezeigt, daß eine Reihe von Mängeln auftreten. So ist insbesondere der Kontaktdruck zwischen der Keramikplatte und Kühlkörper nicht ausreichend hoch, da der Überstand der Keramikplatte über die Bodenfläche des Gehäuses

zu gering ist und die aus Kunststoff bestehenden Montagefläche nur wenig an Preßkraft übertragen können. Die in der obengenannten Offenlegungsschrift zur Beseitigung dieses bereits erkannten Nachteils vorgeschlagene Verwendung einer Spezialfolie zwischen Keramikplatte und Kühlkörper macht jedoch die angestrebte Verbesserung des Wärmeübergangs zwischen Halbleiter und Kühlkörper sowie die angestrebte Verringerung des Montageaufwands teilweise zunichte. Außerdem hat sich gezeigt, daß die keramische Bodenplatte des bekannten Moduls nicht plan ist, sondern nur im Randbereich auf dem Kühlkörper aufliegt. In einem mittleren Bereich entsteht ein Hohlraum zwischen Bodenplatte und Kühlkörper, der den Wärmekontakt verschlechtert.

Zur Herstellung der nur auf der Oberseite der keramischen Bodenplatte, d. h. der dem Kühlkörper abgewandten Seite, vorgesehenen Metallisierung wird zunächst durch Metallaufspritzen ein Metallüberzug hergestellt, auf den ein etwa 0,5 mm dicker Metallrahmen aufgelötet wird. Auf den Metallrahmen werden die Halbleiterbauelemente aufgelötet. Eine derartige Anordnung ist bezüglich der Wärmeleitfähigkeit nicht günstig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Transistor-Modul mit zum Kühlkörper hin niedrigerem Widerstand vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird bei einem Transistor-Modul nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispielen erläutert. Es zeigt Fig. 1 einen Schnitt durch eine erste Variante eines Leistungstransistor-Moduls,

Fig. 2 eine Aufsicht auf das aufgeschnittene Modul nach der ersten Variante,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine zweite Variante eines Leistungstransistor-Moduls,

Fig. 4 eine Aufsicht auf das aufgeschnittene Modul nach der zweiten Variante,

Fig. 5 die interne Verschaltung der zweiten Variante,

Fig. 6 die interne Verschaltung einer dritten Variante.

In Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine erste Variante eines Leistungstransistor-Moduls dargestellt. Das Modul besitzt einen oben und unten offenen Kunststoff-Rahmen 1, der als Gehäusewandung dient. An zwei Seiten weist der Rahmen 1 in Höhe der Bodenfläche Befestigungslaschen 2 auf. Die eine der Befestigungslaschen 2 ist mit einer Bohrung 3 und die andere der Laschen mit einer U-förmigen Ausnehmung 4 versehen. Bohrung 3 und U-förmige Ausnehmung 4 dienen zur Montage des Leistungstransistor-Moduls auf einem Kühlkörper.

Das Gehäuse des Leistungstransistor-Moduls wird zum einen durch den Rahmen 1, zum anderen durch eine in eine umlaufende Vertiefung der Bodenfläche des offenen Rahmens 1 aufgesetzte, elektrisch isolierende Keramikplatte 5 (z. B. aus  $Al_2O_3$ ,  $BeO$ ,  $SiC$ ) gebildet. Zur Verbesserung des Wärmedurchganges kann die Keramikplatte 5 sehr dünn ausgebildet werden (Dicke ab ca. 0,5 mm). Sie weist elektrisch gut leitende Metallisierungen 6a, b, c auf ihrer dem Gehäuseinneren zugewandten Fläche auf (6a = Emitter-Metallisierung, 6b = Kollektor-Metallisierung, 6c = Basis-Metallisierung). Diese Metallisierungen werden beispielsweise durch Kupferfolien realisiert, die gemäß den aus der DE-OS 30 36 128 oder DE-OS 32 04 167 bekannten Verfahren direkt ohne Zwischenschichten (Lot und Keramikmetallisierung) auf die Keramikplatte 5 aufgebracht

sind. Die Metallisierungen 6a, b, c dienen als Leiterbahnen und Kontaktflächen zum Auflöten von extern zugänglichen Anschlußelementen, Leistungstransistoren und internen Verbindungen und als Wärmespreizer für den Leistungstransistor. Um eine Wärmespreizung zu ermöglichen, weist insbesondere die Kollektor-Metallisierung 6b eine größere Fläche auf als die Fläche der aufzulötenen Leistungstransistoren.

Zur mechanischen Stabilisierung der Keramikplatte 5 ist eine Metallisierung 7 ebenfalls gemäß dem Verfahren nach der DE-OS 30 36 128 bzw. DE-OS 32 04 167 direkt auf die dem Gehäuseinneren abgewandten Seite der Keramikplatte 5 aufgebracht. Die Stärke der Metallisierung 7, vorzugsweise ebenfalls einer Kupferfolie, entspricht der Stärke der Metallisierungen 6a, b, c. Dadurch werden Verspannungen, die sich infolge der Herstellungsprozesse und der einseitigen Lötprozesse auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite der Keramikplatte 5 ergeben, wirksam verhindert. Des Weiteren ermöglicht die Metallisierung 7 einen guten Wärmekontakt zu einem mit dem Modul verbundenen Kühlkörper. Auch ist die Gefahr von Keramikbrüchen bei der Montage und während des Betriebes infolge unebener und verschmutzter Kühlkörper wesentlich geringer.

Der Rahmen 1 und die Keramikplatte 5 werden miteinander verklebt. Zur genauen Fixierung der Keramikplatte 5 weist der Rahmen 1 eine umlaufende Vertiefung in seiner Bodenfläche auf, deren Tiefe höchstens der Gesamtdicke der Keramikplatte 5 und der Metallisierung 7 entspricht. Eine in dieser Vertiefung des Rahmens 1 vorgesehene umlaufende Nut 8 dient zur Aufnahme von austretendem Klebstoff. Der überschüssige Klebstoff wandert in die Nut 8 und quillt nicht über den Rand der Keramikplatte 5 auf die Kühlfläche, was den Wärmeübergang zum Kühlkörper beeinträchtigen würde.

Mit der Emitter-Metallisierung 6a ist ein großflächiges Fußteil 9 eines Emitter-Flachsteckers 10 über eine Lotschicht 11 verbunden. Der mit Einkerbungen versehene Emitter-Flachstecker 10 ist auf der Oberseite des Gehäuses frei zugänglich. Das großflächige Fußteil 9 dient zur mechanischen Stabilisierung der Lötstelle auf der Emitter-Metallisierung 6a. An das Fußteil 9 schließt sich eine Abwinkelung und daran ein Dehnungsbogen an (siehe hierzu 33 Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3). Der Dehnungsbogen geht in seinem oberen Ende in den eigentlichen Steckanschluß über. Der Dehnungsbogen ist in seinem Querschnitt kleiner als die Querschnitte des oberen Steckanschlusses und des unteren Fußteiles 9 und gleicht Zugspannungen auf die Lotschicht 11 zwischen Fußteil 9 und Metallisierung 6a der Keramikplatte 5 aus.

Mit der Metallisierung 6c ist ein Basis-Flachstecker 12 sowie mit der Metallisierung 6b ein Kollektor-Flachstecker (in Fig. 2 mit 17 bezeichnet) verbunden. Der Basis-Flachstecker 12 weist ebenfalls ein vergrößertes Fußteil 13 auf und ist zur Vermeidung von Anschlußfehlern (Vertauschung der Anschlüsse) schmaler als der Emitter- und der Kollektor-Flachstecker ausgeführt. Ansonsten sind die drei Anschlußstecker gleichartig aufgebaut.

Mit der Metallisierung 6b ist (sind) ein (bzw. mehrere) Leistungstransistor(en) 14 verlötet. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind zwei parallel geschaltete Leistungstransistoren 14 angeordnet. Dabei wird die Kollektorelektrode der als Silizium-Chip gestalteten Transistoren 14 mit der Kollektor-Metallisierung 6b verlötet, während die Emitter- bzw. Basis-Anschlüsse der Transisto-

ren 14 über Aluminium- oder Kupferdrähte (in Fig. 2 mit 18 bezeichnet) mit den Emitter- bzw. Basis-Metallisierungen 6a bzw. 6c verbunden werden.

Der mit der Keramikplatte 5 verklebte und mit den Flachsteckern und Transistoren bestückte und verschaltete Rahmen 1 wird in seinem unteren Teil mit einer weichen Vergußmasse 15 (z. B. Silikonkautschuk) zum Schutz der empfindlichen Aktivteile vergossen und zwar sind die erwähnten Dehnungsbögen der Flachstecker 10, 12, 17 voll mit der weichen Vergußmasse 15 vergossen. Das Verschließen des Gehäuses erfolgt mit einer harten Vergußmasse 16 (z. B. Epoxidharz). Durch die harte Vergußmasse 16 werden insbesondere die Flachstecker über ihre Einkerbungen mechanisch stabilisiert.

In Fig. 2 ist eine Aufsicht auf das aufgeschnittene Modul der ersten Variante dargestellt. Insbesondere sind die an den Rahmen 1 angeformten Befestigungslaschen 2 mit Bohrung 3 und U-förmiger Ausnehmung 4 erkennbar. Des weiteren sind die Strukturen der Metallisierungen 6a, b, c auf der Innenseite der Keramikplatte 5 mit den aufgelöteten Flachsteckern 10, 12, 17 der beiden Leistungstransistoren 14 und den Drähten 18 zwischen Basis-Metallisierung 6c und Transistor-Basis sowie zwischen Emitter-Metallisierung 6a und Transistor-Emitter ersichtlich.

Bei der Herstellung des Moduls werden die Flachstecker 10, 12, 17 und die Transistoren 14 in einem Arbeitssgang auf die metallisierte Keramikplatte 5 aufgelötet. Für die Lötvorgänge sind die Metallisierungen 6a, b, c entsprechend vorbehandelt, vorzugsweise vernickelt. Im nachfolgenden Schritt werden die Alu- bzw. Kupferdrähte 18 zwischen den Emitter- bzw. Basis-Elektroden der Transistoren 14 und den Metallisierungen 6a bzw. 6c auf der Keramikplatte 5 durch Ultraschallbonden, Löten oder Punktschweißen angebracht. Es werden vorzugsweise Aluminiumdrähte mit 0,2 bis 0,5 mm Durchmesser eingesetzt.

Alternativ hierzu können die Flachstecker-Anschlüsse auch erst nach dem Ultraschallbonden der Drähte 18 angelötet werden, falls dies aus Gründen des Platzes und der Zugänglichkeit für das Ultraschall-Bondwerkzeug erforderlich ist. Falls notwendig, können danach weitere Hilfsverbindungen hergestellt werden.

Alle folgenden Fertigungsschritte fallen in den Bereich der Kapselung. Zunächst wird die Keramikplatte 5 mit den aufgelöteten Teilen in die untere Öffnung des Rahmens 1 eingeklebt. Anschließend wird das Innere des Gehäuses mit den Vergußmassen 15, 16 aufgefüllt.

In Fig. 3 ist ein Schnitt durch eine zweite Variante eines Leistungstransistor-Moduls dargestellt. Bei diesem Modul sind als Hauptanschlüsse ein Emitter-Anschluß 26 ein Kollektoranschluß 27 sowie ein Freilaufdiodenanschluß 28 und als Hilfsanschlüsse ein Basisanschluß 30 sowie ein Hilfsemitteranschluß 29 vorgesehen. Im Modul ist neben dem Transistor eine Freilaufdiode integriert, wobei die Kathode der Diode intern mit dem Emitter des Transistors verbunden ist. Auch dieses Modul besitzt einen oben und unten offenen Rahmen 19 mit seitlich angeformten Befestigungslaschen 20, die Bohrungen 21 zur Befestigung des Moduls auf einem Kühlkörper aufweisen. Zur Verbesserung der mechanischen Stabilität des Moduls sind Versteifungskanten 22 zwischen Befestigungslaschen 20 und Rahmen 19 vorgesehen. In das Bodenteil des Rahmens 19 ist wiederum eine Keramikplatte 23 eingeklebt. Die Keramikplatte 23 weist eine Emitter-Metallisierung 24a, eine zu Zwecken der Wärmespreizung verbreiterte Kollektor-Metallisierung 24b, eine Basis-Metallisierung 24c (siehe hierzu Fig. 4) sowie eine Freilaufdioden-Metallisierung 24d auf ihrer dem Gehäuseinneren zugewandten Seite auf. Die dem Gehäuseinneren abgewandte Seite der Keramikplatte 23 ist mit einer Metallisierung 25 versehen.

Die Hauptanschlüsse des Moduls, d. h. Emitter-, Kollektor- und Freilaufdiodenanschluß sind mit den Ziffern 26, 27 und 28 sowie die Hilfsanschlüsse, d. h. Hilfsemitter- und Basisanschluß mit den Ziffern 29 und 30 bezeichnet (siehe Fig. 4). Jeder der Anschlüsse besitzt ein vergrößertes Fußteil 31 zur Verlotung mit den entsprechenden Metallisierungen. Die Lotschicht ist dabei mit 32 bezeichnet. An das verbreiterte Fußteil 31 schließen sich eine Abwinkelung mit Dehnungsbogen 33 an. Die Hauptanschlüsse 26, 27, 28 weisen in Höhe der Gehäuseoberkante eine Abwinkelung mit Gewindebohrung 34 zur Bildung von Schraubanschlüssen auf. Die Hilfsanschlüsse 29, 30 sind im Unterschied hierzu als Flachstecker 35 ausgebildet.

Das Modul besitzt drei parallelgeschaltete Leistungstransistoren 36, deren Kollektorelektroden jeweils mit den Kollektormetallisierungen 24b verlötet sind. Des weiteren sind zwei parallelgeschaltete Freilaufdioden 37 vorgesehen, deren Kathoden mit der Emitter-Metallisierung 24a verlötet sind. Zum Anschluß der Anoden der Dioden 37 an die Freilaufdioden-Metallisierung 24d dienen Verbindungsdrähte 38 oder gelötete Kontaktbügel. Zum Verschluß des Gehäuses werden wiederum eine weiche Vergußmasse 39 sowie eine harte Vergußmasse 40 verwendet.

In Fig. 4 ist eine Aufsicht auf das aufgeschnittene Modul der zweiten Variante dargestellt. Daraus sind insbesondere der schmale, rechteckförmige Rahmen 19 mit den angeformten Befestigungslaschen 20 und den Versteifungskanten 22 ersichtlich. Des weiteren ist die Struktur der Metallisierungen auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite der Keramikplatte 23 zu erkennen. Zum Anschluß der Emitter- bzw. Basis-Elektroden der Transistoren 36 an die schmale Emitter- bzw. Basis-Metallisierung 24a bzw. 24c dienen die Verbindungsdrähte 38. Weitere Verbindungsdrähte 38 sind zwischen der Freilaufdioden-Metallisierung 24d und den Anoden der Freilaufdioden 37 vorgesehen.

Fig. 5 zeigt die interne Verschaltung der Variante gemäß den Fig. 3 und 4.

Fig. 6 zeigt die interne Verschaltung einer dritten Variante. Diese Variante entspricht in ihrem konstruktiven Aufbau der Variante gemäß den Fig. 3 und 4, bei der internen elektrischen Verschaltung sind jedoch die Kathoden der Freilaufdioden 37 mit dem Anschluß 2, und die Anoden mit den Kollektoren der Leistungstransistoren 36 sowie mit dem Anschluß 27 verbunden.

Module mit den Schaltungen gemäß Fig. 5 und 6 werden paarweise zum Aufbau von Transistor-Halbbrücken benötigt. Die gezeigte Reihenfolge der nach außen geführten Anschlüsse ermöglicht eine einfache Zusammenschaltung durch Verschienen.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

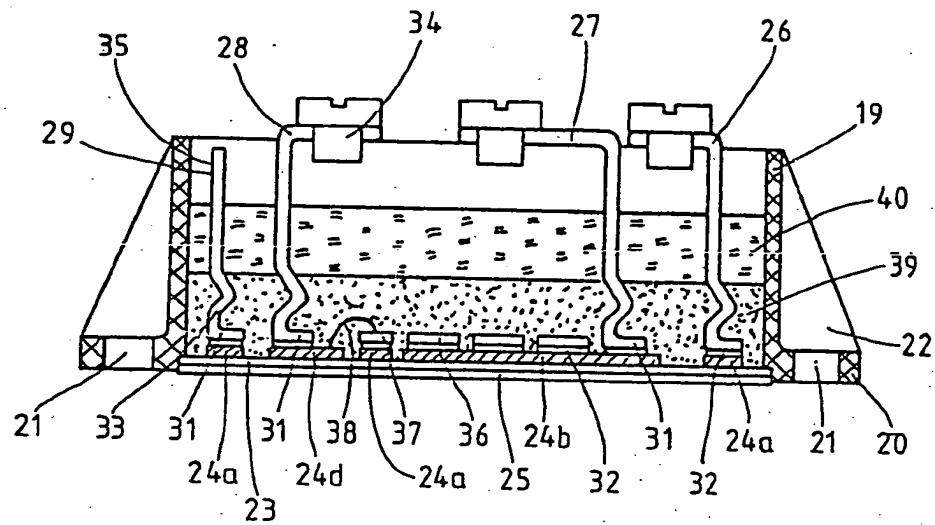


Fig. 3

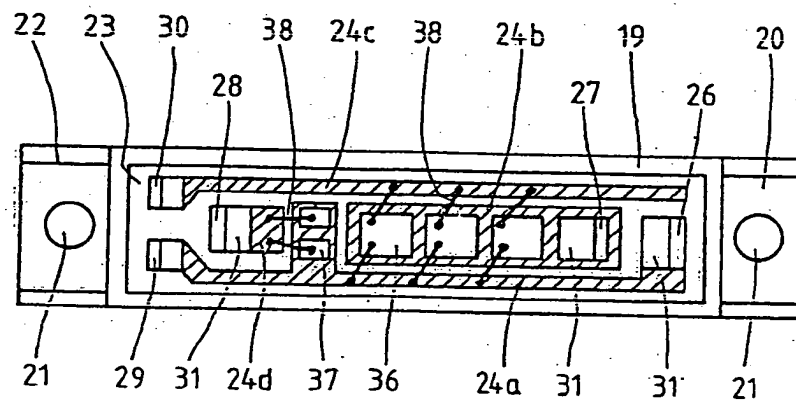


Fig. 4



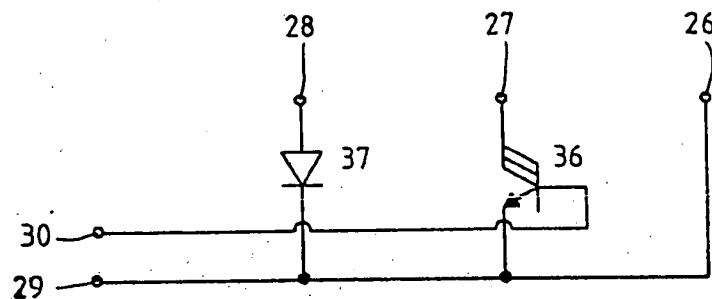


Fig. 5

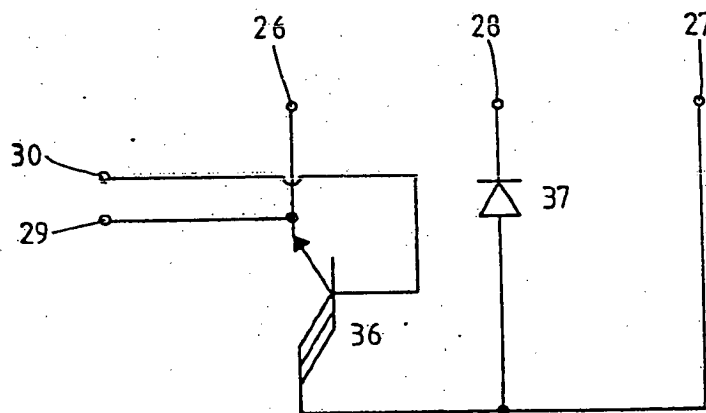


Fig. 6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Power transistor module for rectifying equipment**

Patent Number: FR2535898  
Publication date: 1984-05-11  
Inventor(s): BUNK KLAUS; HETTMANN HUBERT; LEUKEL BERND  
Applicant(s): BBC BROWN BOVERI & CIE (DE)  
Requested Patent: DE3241508  
Application Number: FR19830017799 19831109  
Priority Number(s): DE19823241508 19821110  
IPC Classification: H01L25/04; H01L23/48; H01L23/52  
EC Classification: H01L23/053, H01L23/24, H01L25/07N  
Equivalents: JP1788924C, JP4076212B, JP59099753

---

**Abstract**

---

The transistor module includes one or more transistors and uses a plastics casing (1) open top and bottom, with horizontal flanges (2) at the bottom. These have holes (3,4) for mounting on a heat sink. A ceramic plate (5) is adhesively secured in a groove (8) all round the open bottom to form a chamber to hold the transistor (14). The inside surface of the ceramic plate has metallised areas (6a,b,c) to which are secured the flanged bottoms (9,13) of the conductor strip (10,12) or the transistor (14). The outside surface has another metallised layer (7). Control connections between the transistor and the metallised zones which are shaped to match the structure of the circuit, are made internally, using wires. The whole device is protected mechanically and insulated by cast resin masses (15,16) which fill the interior.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DOCKET NO: WMP-EUP-008

SERIAL NO: 10/056,770

APPLICANT: Ferber et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100